

Algebra Relacional

Ing. Daniel De Santiago

Creative Commons License Deed

Atribución-No comercial-Licenciamiento Recíproco 2.5 México

Eres Libre de:



Copiar, distribuir, y comunicar públicamente la obra



Hacer obras derivadas

Bajo las Condiciones Siguietes:



Atribución. Debes reconocer la autoría de la obra en los términos especificados por el propio autor o licenciante.



No comercial. No puedes utilizar esta obra para fines comerciales.



Licenciamiento Recíproco. Si alteras, transformas o creas una obra a partir de esta obra, solo podrás distribuir la obra resultante bajo una licencia igual a ésta.



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share Alike 2.5 Mexico License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/mx/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

Tema

“Algebra Relacional”

Operadores y Operandos de un
Modelo Relacional

Introducción

- Un lenguaje de consulta es un lenguaje con el que el usuario solicita información de la base de datos: se construye una expresión que contesta interrogantes sobre la **instancia actual** de la base.
- En este tema se estudiará la cuestión de las consultas desde una perspectiva abstracta, presentando los principales operadores estándar que se han definido en el Modelo Relacional
- Se verá un lenguaje puro que es rígido y formal, pero que ilustra las técnicas fundamentales para la extracción de la información: el **Algebra Relacional**

Conceptos Básicos

- Una Base de Datos Relacional muestra las tablas en forma de filas y columnas

ciudad (nro_ciudad nom_ciudad)

a1	La Paz
a5	Santa Cruz
a6	Tarija
a9	Potosí

- **Dominio.-** Es el conjunto de todos los valores permitidos que una columna puede tomar. Se tiene D_1, D_2, \dots, D_n , si tenemos n columnas.

Conceptos Básicos

- **Producto cartesiano.-** De lo anterior se tiene $v_1 \in D_1, v_2 \in D_2, \dots, v_n \in D_n$, porque cada elemento está en el dominio respectivo. En matemáticas podemos decir que la tupla es un elemento del producto cartesiano de los dominios:

$$(v_1, v_2, \dots, v_n) \in (D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n) = \prod_{i=1, n} (D_i)$$

- **Tupla.-** Cada una de las filas de una tabla se compone de n elementos (V_1, V_2, \dots, V_n) . En matemáticas este conjunto ordenado de elementos se llama tupla

Conceptos Básicos

- **Relación.**- Es un subconjunto del producto cartesiano de una lista de dominios, no necesariamente disjuntos
- Es por esto que en el álgebra relacional se denomina relación a una tabla y tupla a un fila de tabla.

Símbolos del Lenguaje

- Los símbolos básicos del lenguaje son:
- símbolos de puntuación: paréntesis "(", ")" y coma ",".
- símbolos de variables: se representan mediante letras minúsculas del final del alfabeto: r, s, t, u, v, w, x, y, z.
- símbolos de constantes: se representan mediante letras minúsculas del principio del alfabeto: a, b, c, d, e.
- símbolos de funciones: también se representan con letras minúsculas, pero del centro del alfabeto: f, g, h, i ..
- símbolos de predicados: se representan mediante letras mayúsculas.
- operadores lógicos: \neg (negación), \rightarrow (implicación), \vee (conjunción) y \wedge (disyunción).
- cuantificadores: \forall (cuantificador universal) y \exists (cuantificador existencial).

Símbolos del Lenguaje

- La jerarquía en la precedencia de los operadores y cuantificadores es (de mayor a menor):
- 1) \neg , \forall , \exists 2) \vee 3) \wedge 4) \rightarrow
- Dicha precedencia se puede alterar utilizando los paréntesis.
- Los operadores \rightarrow y \wedge y el cuantificador \forall se introducen en el lenguaje por conveniencia, ya que en
- realidad no son necesarios pues:
- $F \rightarrow G \equiv (\neg F) \vee G$
- $\forall x(F) \equiv \neg \exists x(\neg F)$
- $F \wedge G \equiv \neg(\neg F \vee \neg G)$

Las Operaciones del Álgebra Relacional

- Las operaciones de álgebra relacional manipulan relaciones. Esto significa que estas operaciones usan uno o dos relaciones existentes para crear una nueva relación. Esta nueva relación puede entonces usarse como entrada para una nueva operación

Las Operaciones del Álgebra Relacional

- El álgebra relacional consta de nueve operaciones:
 - Unión
 - Intersección
 - Diferencia
 - Producto
 - Selección
 - Proyección
 - Reunión
 - División
 - Renombrar

Las Operaciones del Álgebra Relacional

- Unión (\cup)
 - La operación de unión permite combinar datos de varias relaciones. Supongamos que una determinada empresa internacional posee una tabla de empleados para cada uno de los países en los que opera. Para conseguir un listado completo de todos los empleados de la empresa tenemos que realizar una unión de todas las tablas de empleados de todos los países.
 - No siempre es posible realizar consultas de unión entre varias tablas, para poder realizar esta operación es necesario e imprescindible que las tablas a unir tengan las mismas estructuras, que sus campos sean iguales.

Operación Union - \cup

- Ejemplo:
 - Teniendo dos relaciones R y S , $R \cup S$, es el conjunto de tuplas que pertenecen a R , a S o a ambas. R y S deben tener esquemas con conjuntos idénticos de atributos

Operación Union, U

R

Nombre	Dirección	Fecha
Juan Díaz	C/Pez,10	9-9-62
Ana Gómez	C/Luna,3	8-3-58

S

Nombre	Dirección	Fecha
Juan Díaz	C/Pez,10	9-9-62
Luis Díaz	C/ Sol, 5	8-5-67

RUS

Nombre	Dirección	Fecha
Juan Díaz	C/Pez,10	9-9-62
Ana Gómez	C/Luna,3	8-3-58
Luis Díaz	C/ Sol, 5	8-5-67

Las Operaciones del Algebra Relacional

- Diferencia (-)
 - La operación diferencia permite identificar filas que están en una relación y no en otra. Tomando como referencia el caso anterior, deberíamos aplicar una diferencia entre la tabla **R** y la tabla **S** para saber aquellas personas que no están en las dos tablas

Operación Diferencia, –

- La diferencia de dos relaciones R y S, $R - S$, es el conjunto de tuplas de R que no pertenecen a S. R y S deben tener esquemas con conjuntos idénticos de atributos

R–S

Nombre	Dirección	Fecha
Ana Gómez	C/Luna,3	8-3-58

Las Operaciones del Algebra Relacional

- Intersección (\cap)
 - La operación de intersección permite identificar filas que son comunes en dos relaciones
 - Al igual que la operación Union, para poder realizar esta operación es necesario e imprescindible que las tablas a unir tengan las mismas estructuras, que sus campos sean iguales.

Intersección - \cap

- Equivalencia
 - $R \cap S \equiv (R - (R - S))$

$R \cap S$

Juan Díaz

C/Pez,10

9-9-62

Las Operaciones del Álgebra Relacional

- Producto (\times)
 - La operación producto consiste en la realización de un producto cartesiano entre dos tablas dando como resultado todas las posibles combinaciones entre los registros de la primera y los registros de la segunda. Esta operación se entiende mejor con el siguiente ejemplo:

Operación Producto Cartesiano, \times

- Sean R y S dos relaciones de grado m y n , respectivamente. El producto cartesiano, $R \times S$, es una relación de grado $m + n$ formada por todas las posibles tuplas en las que los m primeros elementos constituyen una tupla de R y los n últimos una tupla de S

Operación Producto Cartesiano, \times

R

A	B
1	2
3	4

S

B	C	D
2	5	6
4	7	8
9	10	11

RXS

A	R.B	S.B	C	D
1	2	2	5	6
1	2	4	7	8
1	2	9	10	11
3	4	2	5	6
3	4	4	7	8
3	4	9	10	11

Operación Producto

Cartesiano, \times

Tabla A		Tabla B	
X	Y	W	Z
10	22	33	54
11	25	37	98
		42	100

El producto de $A * B$ daría como resultado la siguiente tabla:

Operación Producto

Cartesiano, \times

Tabla A * Tabla B			
10	22	33	54
10	22	37	98
10	22	42	100
11	25	33	54
11	25	37	98
11	25	42	100

Las Operaciones del Álgebra Relacional

- Selección (σ)
 - Por medio de esta operación se posibilita la selección de un subconjunto de tuplas de una relación que corresponden a una **condición** ($columna OPERADOR_{valor}$) determinada
 - El grado (total de columnas de la Relación), se conserva

Operación Selección, σ

- Formato de Uso: σ (_{condición}) (RELACION)
 - $\sigma_F(R)$
- Esta operación es la que normalmente se conoce como consulta.
- En este tipo de consulta se emplean los diferentes operadores de comparación
 - $(=, >, <, >=, <=, <>)$
- Y los operadores lógicos:
 - \wedge (and), \vee (or), \neg (not)

Operación Selección, σ

- Entonces, la selección, $\sigma_F(R)$, es el conjunto de tuplas t de R tales que, cuando para todo i sustituimos el i -ésimo componente de t por la ocurrencia correspondiente en F , la fórmula es verdadera

Operación Selección, σ

R

Nombre	Dirección	Fecha
Juan Díaz	C/Pez,10	9-9-62
Ana Gómez	C/Luna,3	8-3-58
Luis Díaz	C/ Sol, 5	8-5-67

La fórmula es $F = \text{Nombre} > \text{"B"}$

$\sigma_F(R)$

Nombre	Dirección	Fecha
Juan Díaz	C/Pez,10	9-9-62
Luis Díaz	C/ Sol, 5	8-5-67

Ejemplos Selección, σ

PERSONA

Cedula	Nombre	Primer_Apellido	Segundo_Apellido	Sexo	Dirección	Telefono	Salario
71134534	Juan	Mesa	Uribe	M	Cra 25 22-1	2567532	1,600,000
23423445	Ana						
	María	Betancur	Bermudez	F	Cra 45 11-13	3433444	1,300,000
12453535	Gloria	Betancur	Garces	F	Tr. 12 43-5	2756533	1,700,000
75556743	Pedro	Ochoa	Pelaez	M	Cll.6ta 14-45	2686885	1,200,000
43533322	Patricia	Angel	Guzmán	F	Cll. 45 23-1	2674563	1,350,000
78900456	Carlos	Betancur	Agudelo	M	Cir. 5 12-5	4445775	1,500,000

Ejemplos Selección, σ

- Muestra el resultado de las siguientes selecciones:
 - $\sigma_{\text{cedula} = 71134534}(\text{PERSONA})$
 - $\sigma_{\text{sexo} = \text{"F"}}(\text{PERSONA})$
 - $\sigma_{(\text{primer_apellido} = \text{"Bentancur"}) \wedge (\text{sexo} = \text{"F"})}(\text{PERSONA})$
 - $\sigma_{\text{sexo} = \text{"M"}} \vee (\text{salarios} \geq 1,350,000)(\text{PERSONA})$

Ejemplos Selección, σ

$\sigma_{\text{cedula} = 71134534}$ (PERSONA)

Resultado:

Cedula	Nombre	Primer_Apellido	Segundo_Apellido	Sexo	Dirección	Telefono	Salario
71134534	Juan	Mesa	Uribe	M	Cra 25 22-1	2567532	1,600,000

$\sigma_{\text{sexo} = "F"}$ (PERSONA)

Resultado:

Cedula	Nombre	Primer_Apellido	Segundo_Apellido	Sexo	Dirección	Telefono	Salario
	Ana						
23423445	María	Betancur	Bermudez	F	Cra 45 11-13	3433444	1,300,000
12453535	Gloria	Betancur	Garces	F	Tr. 12 43-5	2756533	1,700,000

Ejemplos Selección, σ

$\sigma_{(\text{primer_apellido} = \text{"Bentancur"}) \wedge (\text{sexo} = \text{"F"})}$ (PERSONA)

Resultado:

Cedula	Nombre	Primer_Apellido	Segundo_Apellido	Sexo	Dirección	Telefono	Salario
23423445	Ana María	Betancur	Bermudez	F	Cra 45 11-13	3433444	1,300,000
12453535	Gloria	Betancur	Garces	F	Tr. 12 43-5	2756533	1,700,000

$\sigma_{\text{sexo} = \text{"M"}} \vee (\text{salarios} \geq 1,350,000)$ (PERSONA)

Resultado:

Cedula	Nombre	Primer_Apellido	Segundo_Apellido	Sexo	Dirección	Telefono	Salario
71134534	Juan	Mesa	Uribe	M	Cra 25 22-1	2567532	1,600,000
12453535	Gloria	Betancur	Garces	F	Tr. 12 43-5	2756533	1,700,000
75556743	Pedro	Ochoa	Pelaez	M	Cll.6ta 14-45	2686885	1,200,000
43533322	Patricia	Angel	Guzmán	F	Cll. 45 23-1	2674563	1,350,000
78900456	Carlos	Betancur	Agudelo	M	Cir. 5 12-5	4445775	1,500,000

Las Operaciones del Álgebra Relacional

- Proyección (π)
 - Una proyección es una selección en la que seleccionamos aquellos campos que deseamos recuperar. Tomando como referencia el caso de la operación selección es posible que lo único que nos interese recuperar sea el número de seguro social, omitiendo así los campos teléfono, dirección, etc.. Este último caso, en el que seleccionamos los campos que deseamos, es una proyección.

Operación Proyección, π

- Formato de Uso: $\pi_{\langle \text{lista de atributos} \rangle}(\text{Relación})$
 - $\pi_{(x)}(R)$
- Ejemplos:
 - La proyección, $\pi_x(R)$, donde R es una relación definida sobre el conjunto de atributos T y $X \subseteq T$, es una relación constituida por las columnas de R correspondientes a los atributos de X

Operación Proyección, π

R

Nombre	Dirección	Fecha
Juan Díaz	C/Pez,10	9-9-62
Ana Gómez	C/Luna,3	8-3-58
Luis Díaz	C/ Sol, 5	8-5-67

$\pi_{\text{nombre, fecha de Nacimiento}}(R)$

Nombre	Fecha
Juan Díaz	9-9-62
Ana Gómez	8-3-58
Luis Díaz	8-5-67

Ejemplos Proyección, π

PERSONA

Cedula	Nombre	Primer_Apellido	Segundo_Apellido	Sexo	Dirección	Telefono	Salario
71134534	Juan	Mesa	Uribe	M	Cra 25 22-1	2567532	1,600,000
23423445	Ana María	Betancur	Bermudez	F	Cra 45 11-13	3433444	1,300,000
12453535	Gloria	Betancur	Garces	F	Tr. 12 43-5	2756533	1,700,000
75556743	Pedro	Ochoa	Pelaez	M	Cll.6ta 14-45	2686885	1,200,000
43533322	Patricia	Angel	Guzmán	F	Cll. 45 23-1	2674563	1,350,000
78900456	Carlos	Betancur	Agudelo	M	Cir. 5 12-5	4445775	1,500,000

Ejemplos Proyección, π

- Muestre el resultado de las siguientes proyecciones:
 - $\pi_{\text{cedula, nombre, primer_apellido, segundo_apellido}}(\text{PERSONA})$
 - $\pi_{\text{cedula, salario}}(\text{PERSONA})$
 - $\pi_{\text{cedula, nombre, salario}}(\sigma_{(\text{sexo} = \text{"M"}) \vee (\text{salario} \geq 1,350,000)}(\text{PERSONA}))$

Ejemplos Proyección, π

π cedula, nombre, primer__apellido, segundo__apellido (PERSONA)

Resultado

Cedula	Nombre	Primer_Apellido	Segundo_Apellido
71134534	Juan	Mesa	Uribe
23423445	Ana María	Betancur	Bermudez
12453535	Gloria	Betancur	Garces
75556743	Pedro	Ochoa	Pelaez
43533322	Patricia	Angel	Guzmán
78900456	Carlos	Betancur	Agudelo

π cedula, salario (PERSONA)

Resultado:

Cedula	Salario
71134534	1,600,000
23423445	1,300,000
12453535	1,700,000
75556743	1,200,000
43533322	1,350,000
78900456	1,500,000

Ejemplos Proyección, π

$$\pi_{\text{cedula, nombre, salario}} \left(\sigma_{(\text{sexo} = \text{"M"}) \vee (\text{salario} \geq 1,350,000)} (\text{PERSONA}) \right)$$

Resultado:

Cedula	Nombre	Salario
71134534	Juan	1,600,000
12453535	Gloria	1,700,000
75556743	Pedro	1,200,000
43533322	Patricia	1,350,000
78900456	Carlos	1,500,000

Las Operaciones del Álgebra Relacional

- Reunión (Join) θ
 - La reunión se utiliza para recuperar datos a través de varias tablas conectadas unas con otras mediante cláusulas JOIN. La operación reunión se puede combinar con las operaciones selección y proyección

Operador Reunion, θ

- Ejemplo: La θ -union de R y S , donde θ se refiere a una condición arbitraria sobre los atributos de R y S , que representaremos por C , $R \bowtie_C S$, se construye como:
 - Se forma el producto cartesiano R y S
 - Se selecciona, *en el producto*, solo la tupla que cumplan la condición C

Operador Reunion, θ

R

A	B	C	D
1	3	5	7
3	2	9	1
2	3	5	4

S

A	C	E
1	5	2
1	5	9
3	9	2
2	3	7

Operador Reunion, θ

La condición es $C = A \geq E$

$R >< _c S$	A	B	C	D	S.A	S.C	E
	3	2	9	1	1	5	2
	3	2	9	1	3	9	2
	2	3	5	4	1	5	2
	2	3	5	4	3	9	2

Las Operaciones del Algebra Relacional

- Reunion Natural (Join Natural)
 - Sean R y S dos relaciones con uno o mas atributos en común. La reunion natural, $R \bowtie S$, se calcula del modo siguiente:
 - Se calcula el producto cartesiano $R \times S$
 - Para cada atributo A_i común, se seleccionan las filas en las que el valor $R.A_i$ coinciden con el valor de $S.A_i$
 - Realizada la selección, eliminar la columna $S.A_i$

Operador Reunion Natural

R	A	B	C	D
	1	3	5	7
	3	2	9	1
	2	3	5	4

S	A	C	E
	1	5	2
	1	5	9
	3	9	2
	2	3	7

R >< S	A	B	C	D	E
	1	3	5	7	2
	1	3	5	7	9
	3	2	9	1	2

Las Operaciones del Álgebra Relacional

- División \div
 - Operación del álgebra relacional que crea una nueva relación, seleccionando las filas en una relación que se corresponden con *todas* las filas en otra relación.

Operador Division, \div

- Sean R y S relaciones de grado r y s , respectivamente, donde $r > s$ y $S \neq \emptyset$. Entonces, el cociente, $R \div S$, es el conjunto de tuplas t de grado $(r-s)$, tales que para toda tupla u de S , la tupla (t, u) esta en R .
- En términos de operaciones básicas:

$$R \div S \equiv \pi_{1,2,\dots,r-s}(R) - \pi_{1,2,\dots,r-s}((\pi_{1,2,\dots,r-s}(R) \times S) - R)$$

Operador Division, \div

R	A	B	C	D
	1	2	3	5
	4	3	5	9
	3	2	8	1
	1	2	2	7
	1	3	2	7

S	C	D
	3	5
	2	7

$R \div S$	A	B
	1	2

Las Operaciones del Álgebra Relacional

- Renombrar (ρ)
 - Dada la relación R , el renombrado de R a S , $\rho_S(R)$, es una relación que tiene exactamente las mismas tuplas y los mismos atributos que R , sólo que el nombre de la relación es S

Operador Renombrar, ρ

R	A	B
	1	2
	3	4

$\rho_s(R)$	A	B
	1	2
	3	4

Tema

“Structured Query Language”

Breve introducción al SQL

SQL (Structured Query Language)

- El lenguaje SQL (Structured Query Language, "Lenguaje de Consulta Estructurado") es una evolución del lenguaje SEQUEL (structured english query language) desarrollado en IBM.
- El SQL se encuentra normalizado por el Instituto Americano de Normalización (ANSI) y fue construido en principio como un lenguaje algebraico, enriqueciéndose más tarde con funciones predicativas

Características

- El SQL es manejable bajo dos modalidades distintas: como módulo interactivo que proporciona un potente lenguaje de consultas interpretadas y como lenguaje huésped de un lenguaje anfitrión.
- Respeta la independencia entre el nivel conceptual y las aplicaciones (nivel externo), ya que permite la creación de esquemas externos personalizados.
- Garantiza una seguridad total de acceso a los datos, gracias a una distribución selectiva de prioridades de acceso.

Características

- Garantiza la independencia entre el nivel conceptual y el nivel interno. El usuario no nota la presencia de un índice, es asunto del administrador el conseguir la optimización de las ejecuciones.
- Permite la gestión multiusuario de los datos. Cada fila a la que se accede para su modificación queda automáticamente bloqueada por el sistema. En particular, el SQL contiene el concepto de transacción, que permite restaurar el estado anterior de la BD en caso de anomalías.
- Independencia de los vendedores. El SQL es ofertado por los principales vendedores. Los programas que lo utilizan pueden transferirse de un sistema de gestión de BD a otro con mínimo esfuerzo de conversión.

Estructura del Lenguaje

- La estructura del lenguaje SQL contiene un limitado número de verbos o palabras clave, distribuidos en tres grandes grupos funcionales:
 - DDL – Data Definition Language (lenguaje de descripción de datos)
 - DML – Data Manipulation Language (lenguaje de manipulación de datos)
 - DCL – Data Control Language (lenguaje de control de datos)

Estructura del Lenguaje

- DDL: Permite la descripción de la estructura de la BD (tablas, vistas, índices,...)
- DML: Permite el manejo de las tablas y las vistas mediante sus cuatro verbos, correspondientes a las cuatro operaciones fundamentales sobre los datos.
- DCL: Contiene los operadores para la gestión de transacciones (COMMIT y ROLLBACK) y prioridades de acceso a los datos (GRANT y REVOKE)

Estructura del Lenguaje

- Los Comandos mas importantes son:

DDL

CREATE
DROP
ALTER

DML

SELECT
INSERT
DELETE
UPDATE

DCL

GRANT
REVOKE
COMMIT
ROLLBACK

Consulta de Datos con SQL

- El DQL - Data Query Language (lenguaje de consulta de datos) forma parte del lenguaje DML de SQL. El único comando que pertenece a este lenguaje es el versátil comando *SELECT*. Este comando permite:
 - Obtener datos de ciertas columnas de una tabla (proyección)

Consulta de Datos con SQL

- Obtener registros (filas) de una tabla de acuerdo con ciertos criterios (selección)
- Mezclar datos de tablas diferentes (union, join)
- Realizar cálculos sobre los datos
- Agrupar datos

Sintaxis sencilla del Select

```
SELECT * | { [DISTINCT] columna | expresión [[AS] alias] , }  
FROM tabla;
```

* . El asterisco significa que se seleccionan todas las columnas
DISTINCT. Hace que no se muestren los valores duplicados
columna. Es el nombre de la columna de la tabla que se desea mostrar
expresión. Una expresión válida SQL
alias. Es el nombre que se le da a la cabecera de la columna en el
resultado de esta instrucción

Sintaxis sencilla del Select

- Ejemplos:
 - Selección de todos los registros de la tabla clientes:
 - `SELECT * FROM Clientes;`
 - Selección de algunos campos
 - `SELECT nombre, apellido1, apellido2 FROM Clientes`

Relación con el Álgebra Relacional

- El comando *SELECT* permite implementar de forma exacta todas las consultas del álgebra relacional
- La proyección (π) se implementa así:

$$\pi_{\text{nombre, apellido}}(\text{Cliente})$$

La proyección en SQL se escribe como:

```
SELECT nombre, apellido FROM Cliente;
```

Relación con el Álgebra Relacional

- La selección (σ) se implementa usando la cláusula *WHERE*. Por ejemplo:
 - $\sigma_{\text{nombre}=\text{"Pepe"} \wedge \text{edad} > 25}(\text{Cliente})$

En SQL se escribiría así:

```
SELECT * FROM Cliente WHERE  
    nombre='Pepe' and edad > 25
```

Relación con el Álgebra Relacional

- En la cláusula *WHERE* se pueden utilizar los siguientes operadores de comparación
 - $>$, $<$, $>=$, $<=$, $=$, $<>$
- Y los operadores lógicos
 - AND, OR, NOT

Relación con el Álgebra Relacional

- Ejemplos:

- /* Obtiene a las personas entre 25 y 50 años de edad */

```
SELECT nombre, apellido FROM Personas  
WHERE edad >= 25 AND edad <= 50;
```

- /* Obtiene a las personas de mas de 60 años o de menos de 20 años */

```
SELECT nombre, apellido FROM Personas  
WHERE edad > 60 or edad < 20;
```


Relación con el Álgebra Relacional

- El Producto Cartesiano ($R \times S$) se implementa en SQL así:
 - `SELECT * FROM R, S`
- Ejemplo: Teniendo dos tablas una llamada Películas y otra Estudio. El Producto Cartesiano se escribiría así:
 - Álgebra relacional \rightarrow Película \times Estudio
 - SQL \rightarrow `SELECT * FROM Película, Estudio`

Relación con el Álgebra Relacional

Película

ID_Película	Nombre	Año	ID_Estudio
1	La guerra de las galaxias	1977	3
2	La comunidad del anillo	2001	2
3	Mar adentro	2004	4
4	El viaje de Chihiro	2001	1

Estudio

ID_Estudio	Nombre
1	Ghibli
2	New Line Cinema
3	Lucasfilms
4	Sogecine

Relación con el Álgebra Relacional

Película x Estudio

ID_Película	Nombre	Año	ID_Estudio	ID_Estudio	Nombre
1	La guerra de las galaxias	1977	3	1	Ghibli
1	La guerra de las galaxias	1977	3	2	New Line Cinema
1	La guerra de las galaxias	1977	3	3	Lucasfilms
1	La guerra de las galaxias	1977	3	4	Sogecine
2	La comunidad del anillo	2001	2	1	Ghibli
2	La comunidad del anillo	2001	2	2	New Line Cinema
2	La comunidad del anillo	2001	2	3	Lucasfilms
2	La comunidad del anillo	2001	2	4	Sogecine
3	Mar adentro	2004	4	1	Ghibli
3	Mar adentro	2004	4	2	New Line Cinema
3	Mar adentro	2004	4	3	Lucasfilms
3	Mar adentro	2004	4	4	Sogecine
4	El viaje de Chihiro	2001	1	1	Ghibli
4	El viaje de Chihiro	2001	1	2	New Line Cinema
4	El viaje de Chihiro	2001	1	3	Lucasfilms
4	El viaje de Chihiro	2001	1	4	Sogecine

Relación con el Álgebra Relacional

- La operación Reunion (Join) $R \bowtie_c S$ en SQL se escribe:
 - `SELECT * FROM R, S WHERE R.c = S.c`
- Usando las tablas anteriores
 - `SELECT * Película, Estudio WHERE Pelicula.ID_Estudio = Estudio.ID_Estudio`

Relación con el Álgebra Relacional

Película |><| Estudio

ID_Película	Nombre	Año	ID_Estudio	ID_Estudio	Nombre
1	La guerra de las galaxias	1977	3	3	Lucasfilms
2	La comunidad del anillo	2001	2	2	New Line Cinema
3	Mar adentro	2004	4	4	Sogecine
4	El viaje de Chihiro	2001	1	1	Ghibli

Relación con el Álgebra Relacional

- El operador Renombrar (ρ) permite cambiar el nombre de la relación, para diferenciar atributos del mismo nombre.
- SQL proporciona un mecanismo para renombrar tanto relaciones como atributos. Para ello utiliza la cláusula *AS*, que tiene la forma siguiente:
 - *SELECT * nombre-antiguo **AS** nombre-nuevo*

Relación con el Álgebra Relacional

- Las operaciones de SQL UNION, INTERSECT y EXCEPT operan sobre relaciones y corresponden a las operaciones del álgebra relacional \cup , \cap y $-$
- Al igual que la unión, intersección y diferencia de conjuntos en el álgebra relacional, las relaciones que participan en las operaciones han de ser compatibles; esto es, deben tener el mismo conjunto de atributos.

Relación con el Álgebra Relacional

- Ejemplo SELECT – UNIÓN
 - Para encontrar todos los clientes que poseen un préstamo, una cuenta o las dos cosas en el banco, se escribirá:
 - `(SELECT nom_clien FROM prestatario)
UNION (SELECT nom_clien FROM impositor)`

Relación con el Álgebra Relacional

PRESTATARIO

nro_pres	Nom_cliente	Año	ID_Estudio
123	Alejandra Guerra	1977	3
321	Luis Contreras	2001	2

IMPOSTOR

nro_cuenta	Nom_cliente
987	Alejandra Guerra
789	Gabriel Soto

Nom_cliente
Alejandra Guerra
Luis Contreras
Gabriel Soto

Relación con el Álgebra Relacional

- Ejemplo SELECT – INTERSECCIÓN
 - Para encontrar todos los clientes que tienen tanto un préstamo como una cuenta en el banco se escribiría:
 - (SELECT nom_clien FROM prestatario)
INTERSECT (SELECT nom_clien FROM impositor)

Relación con el Álgebra Relacional

PRESTATARIO

nro_pres	Nom_cliente	Año	ID_Estudio
123	Alejandra Guerra	1977	3
321	Luis Contreras	2001	2

IMPOSTOR

nro_cuenta	Nom_cliente
987	Alejandra Guerra
789	Gabriel Soto

Nom_cliente
Alejandra Guerra

Relación con el Álgebra Relacional

- Ejemplo SELECT – DIFERENCIA
 - Para encontrar todos los clientes que tienen cuenta pero no tienen ningún préstamo en el banco se escribiría:
 - `(SELECT nom_clien FROM prestatario)
EXCEPT (SELECT nom_clien FROM
impositor)`

Relación con el Álgebra Relacional

PRESTATARIO

nro_pres	Nom_cliente	Año	ID_Estudio
123	Alejandra Guerra	1977	3
321	Luis Contreras	2001	2

IMPOSTOR

nro_cuenta	Nom_cliente
987	Alejandra Guerra
789	Gabriel Soto

Nom_cliente
Luis Contreras

Resumen

- El **modelo de datos relacional** se basa en un conjunto de tablas. El usuario del sistema de bases de datos puede consultar esas tablas, insertar nuevas tuplas, borrar tuplas y actualizar (modificar) las tuplas. Hay varios lenguajes para expresar estas operaciones

Resumen

- El **álgebra relacional** define un conjunto de operaciones algebraicas que operan sobre tablas y devuelven tablas como resultado. Estas operaciones se pueden combinar para obtener expresiones que expresan las consultas deseadas. El álgebra define las operaciones básicas usadas en los lenguajes de consulta relacionales

Resumen

- **SQL** incluye varias constructoras del lenguaje para las consultas sobre la base de datos. Todas las operaciones del álgebra relacional se pueden expresar en SQL. SQL también permite la ordenación de los resultados de una consulta en términos de los atributos

Referencias

- 2o Curso de Administración de Sistemas Informáticos, Jorge Sánchez
- Sistemas de Información II, Carlos Castillo
- Fundamentos de Base de Datos, Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan
- Base de Datos Modelos y Analisis, Patricia Rendon V.